

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-311523

(43)Date of publication of application : 28.11.1995

(51)Int.Cl.

G03G 21/00

G03G 7/00

(21)Application number : 06-125708

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 16.05.1994

(72)Inventor : MURAKAMI KAKUJI  
NAGAI KIYOFUMI  
SAITO TADASHI

(54) REGENERATING METHOD OF RECORDED MATERIAL, ACCELERATING LIQUID TO REMOVE IMAGE TO BE USED FOR THAT REGENERATING METHOD, AND REGENERATING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a regenerating method, regenerating device, recording material, and accelerating liquid to remove images so that a recorded material recorded by such an image recording method that the image is formed in a film state on the surface of a recording material, for example, by electrophotographic method, heat transfer method, ink-jet method using a hotmelt ink, or printing method can be efficiently regenerated without staining.

CONSTITUTION: The recording material 1 has a swellable layer 2 at least near the surface where an film-state image is formed and a film-state image forming material 3. The swellable layer 2 essentially consists of a material which can be swollen with the accelerating liquid to remove images except for cellulose fiber. The accelerating liquid to remove images which swells the swellable layer 2 larger than the film-state image forming material 3 is added to this recording material 1 so that adhesion strength between the film-state image forming material 3 and the recording material 1 is weakened by the difference of swelling amt. between the layers. After the adhesion strength is decreased, the film-state image is removed from the recording material 1 by an image peeling means. Thus, the recording material can be regenerated.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.08.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3313886

[Date of registration] 31.05.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-311523

(43) 公開日 平成7年(1995)11月28日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G 21/00	5 7 8			
7/00	1 0 1 Z			

審査請求 未請求 請求項の数16 F D (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平6-125708

(22) 出願日 平成6年(1994)5月16日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 村上 格二

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72) 発明者 永井 希世文

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72) 発明者 斉藤 忠司

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

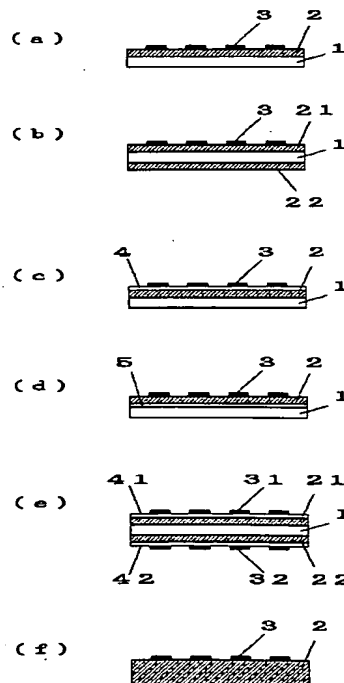
(74) 代理人 弁理士 友松 英爾 (外1名)

(54) 【発明の名称】 被記録材の再生方法および該再生方法に使用する画像除去促進液体と再生装置

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 電子写真法や熱転写法、ホットメルト・インクを用いるインクジェット法、印刷法等のように、被記録材の表面に皮膜状の画像が形成される画像記録方法で記録された被記録材を地汚れなく、効率的に再生する方法、再生装置、被記録材および画像除去促進液体の提供。

【構成】 少なくとも皮膜状画像が形成される表面近傍に、セルロース繊維以外の画像除去促進液体で膨潤する材料を主体として構成された膨潤層2と皮膜状の画像形成物質3を有する被記録材1に、その膨潤層を皮膜状の画像形成物質よりも大きく膨潤させる画像除去促進液体を付与し、両者の膨潤量の差により皮膜状の画像形成物質と被記録材との接着力を弱め、接着力が低下した後に画像剥離手段によって皮膜状画像を被記録材から除去することを特徴とする被記録材の再生方法、被記録材、画像除去促進液および再生装置。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも皮膜状画像が形成される表面近傍に、セルロース繊維以外の画像除去促進液体で膨潤する材料を主体として構成された膨潤層と皮膜状の画像形成物質を有する被記録材に、前記被記録材の膨潤層を皮膜状の画像形成物質よりも大きく膨潤させる画像除去促進液体を付与し、両者の膨潤量の差により皮膜状の画像形成物質と被記録材との接着力を弱め、該接着力が低下した後に画像剥離手段によって皮膜状画像を被記録材から除去することを特徴とする被記録材の再生方法。

【請求項 2】 請求項 1 記載の被記録材の再生方法において、皮膜状画像形成物質が熱可塑性または熱溶解性の物質であり、画像剥離手段が、画像除去促進液体を被記録材に付与後の画像形成物質と被記録材との接着力より大きい接着力を画像形成物質との間に有する画像剥離体である被記録材の再生方法。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 記載の被記録材の再生方法において、膨潤層が画像除去促進液体によって膨潤するが溶解しない材料で構成され、かつ該材料の少なくとも 1 部が架橋構造をもつものである被記録材の再生方法。

【請求項 4】 請求項 1 または 2 記載の被記録材の再生方法において、膨潤層が画像除去促進液体によって膨潤するが溶解しない材料で構成され、かつ該材料が水吸収性の架橋された親水性高分子化合物の粒子を含有するものである被記録材の再生方法。

【請求項 5】 請求項 1、2、3 または 4 記載の被記録材の再生方法において、被記録材が少なくとも画像を形成する側の表面が平均表面粗さ  $1\ \mu\text{m}$  以上の粗面および／または平均孔径  $10\ \mu\text{m}$  以下の多孔性の層を有するものである被記録材の再生方法。

【請求項 6】 請求項 1、2、3、4 または 5 記載の被記録材の再生方法において、被記録材の膨潤層を膨潤させる画像除去促進液体が、水、アルコールあるいは水とアルコールとの混合溶媒を 70 重量%以上含む液体である被記録材の再生方法。

【請求項 7】 請求項 6 記載の被記録材の再生方法において、画像除去促進液体が界面活性剤を含有するものである被記録材の再生方法。

【請求項 8】 少なくとも皮膜状画像が形成される表面近傍に、セルロース繊維以外の画像除去促進液体によって膨潤するが溶解しない材料で構成され、かつ画像除去促進液体によって皮膜状画像形成物質よりも大きく膨潤する膨潤層を有することを特徴とする皮膜状画像形成用被記録材。

【請求項 9】 請求項 8 記載の皮膜状画像形成用被記録材において、膨潤層の少なくとも 1 部が架橋構造を持つ材料で構成されたものである皮膜状画像形成用被記録材。

【請求項 10】 少なくとも皮膜状画像が形成される表

2

面近傍に、水吸収性の架橋された親水性高分子化合物の粒子を含有し、かつ画像除去促進液体によって膨潤するが溶解せず、また画像除去促進液体によって皮膜状画像形成物質よりも大きく膨潤する膨潤層を有することを特徴とする皮膜状画像形成用被記録材。

【請求項 11】 請求項 8、9 または 10 記載の皮膜状画像用被記録材において、被記録材の実質的に全部が膨潤層である皮膜状画像形成用被記録材。

【請求項 12】 請求項 8、9 または 10 記載の皮膜状画像形成用被記録材において、膨潤層が熱変形温度  $80^\circ\text{C}$  以上のポリマーフィルムからなる支持体の上に形成されている皮膜状画像形成用被記録材。

【請求項 13】 少なくとも被記録材の画像が形成される側の表面近傍にセルロース繊維以外の材料を主体として形成された層を膨潤するが溶解せず、また該層を被記録材に形成された皮膜状画像物質より大きく膨潤させることのできる画像除去促進液体。

【請求項 14】 請求項 13 記載の画像除去促進液体において、水、アルコールあるいは水とアルコールの混合溶媒を 70 重量%以上含むものである画像除去促進液体。

【請求項 15】 請求項 14 記載の画像除去促進液体において、界面活性剤を含み、その表面張力が  $5.0\text{ mN/m}$  以下に調整されている画像除去促進液体。

【請求項 16】 少なくとも被記録材の画像が形成される側の表面近傍にセルロース繊維以外の材料を主体として形成された層を膨潤するが溶解せず、また該層を被記録材に形成された皮膜状画像形成物質より大きく膨潤させることのできる画像除去促進液体を被記録材に付与する手段および該液体を付与した状態で皮膜状画像形成物質を被記録材より剥離する手段を有することを特徴とする被記録材の再生装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、電子写真法や熱転写法、ホットメルト・インクを用いるインクジェット法、印刷法等のように、被記録材の表面に皮膜状の画像が形成される画像記録方法で皮膜状の画像が記録された被記録材の再生方法、該再生方法で使用する装置と皮膜状画像形成物質と被記録材との接着力を弱める画像除去促進液組成物、および該再生方法で再生された被記録材に関するものである。本発明は、特に、乾式トナーを用いる電子写真法により得られた被記録材上の画像を除去し、被記録材を再利用できるようにする再生方法、該再生方法で使用する再生装置と画像除去促進液体および前記再生方法で再生された再生紙に関する。本発明にかかる被記録材および被記録材の再生方法、再生装置、画像除去促進液体は自動的に消去が可能な電子黒板に応用することができる。

## 【0002】

【従来技術】近年、電子写真法、熱転写法、ホットメルト・インクを用いるインクジェット法や印刷法等のような画像形成方法を用いたプリンターや複写機、印刷機が普及し紙が大量に使用されている。ところが、被記録材として一般に用いられる紙は木材より得られるパルプを原料とするため、紙を大量に消費することは、森林の伐採、地球環境の悪化につながることであり、近年、社会問題となってきつつある。更に、これらの画像形成方法により画像形成された被記録材が大量に廃棄されるため、ごみの処分が困難となるという問題も生じている。また、オーバーヘッド・プロジェクター（OHP）用の透明シートを被記録媒体として用いる時には、通常、ポリエステル・フィルム等のプラスチック・フィルムがベース材料として用いられる。フィルムの原材料はほとんど石油等の化石材料から来るものであり、この場合石油の枯渇が懸念されていることから資源の有効活用が望まれている。フィルムの場合には、資源の有効活用の面ばかりなく、プラスチック・フィルムの多くが生分解性の無いものであり、これらが海洋に浮遊するなど、ゴミとして環境破壊の原因となりうることで問題となっている。これらの問題に対処するため、不要になった用紙やフィルムを回収し、一旦、パルプの状態まで離解したり、再溶解したりして再利用する方法が行なわれている。しかしながら、この方法では、再生のためのエネルギー効率が悪く、再生された製品は、新しい原料を用いるよりも割高になったり、質の悪いものになってしまうという欠点があった。上記の従来問題を解決する方法として、特開平 1-101576 号、特開平 1-101577 号には、電子写真方式により形成された紙あるいはフィルムを、トナーを溶解する溶剤中に浸漬し、超音波振動を印加することにより、トナー像を紙面あるいはフィルム面より遊離せしめて、画像が形成された用紙あるいはフィルムを再生する方法が開示されている。この方法では溶剤として、アセトン／トリクレン、メチルイソブチルケトンを用いているが、これらの溶剤を用いることは、発火、毒性等の問題があり、安全衛生上好ましくない。また、この場合、トナーが溶剤に溶解するため、溶剤が急速に汚れてしまい大量の溶剤を必要とすることになったり、用紙の表面に一度溶解したトナーが再付着してしまって地汚れが生じてしまうという問題もあり、それらの問題を解決することは、きわめて困難であった。特開平 1-297294 号には、プラスチック、金属、液浸透性の悪い紙あるいはセラミックス等の非吸収性材料で形成された被記録材を使用し、熱溶解性剥離体を加熱しながら該被記録材上に重ね、画像を被記録媒体から剥ぎ取る方法が開示されている。また、特開平 4-67043 号には、表面に離型処理してなり、かつ、離型処理したものを処理したことを示す印を付けることにより普通紙と区別するようにしたシート状の画像支持体が開示されている。これらの方法では被記録材とし

て、画像の除去を容易とするために、普通紙が用いることができないばかりでなく、画像との接着性が悪い被記録材を選定したり、表面に離型処理を施す必要があった。これらの被記録材では画像が容易に剥がれるようにすると、得られた画像の定着性も不十分であり、衣服や手指の摩擦により画像が脱落してしまったり、衣服や手指を汚してしまうという問題があった。上記の問題を解決する方法として、本出願人は特願平 5-202557 号で少なくとも一部がセルロース繊維を主成分とした紙質層で構成された被記録材を用い、この被記録材に水を含む液体を含浸させ、その状態で紙質層から熱可撓性のインキを剥離する方法を提案した。この方法は普通に用いられている紙の上に形成された画像をも剥離でき再生できる点で優れた方法であるが、再生過程で紙が伸びてしまったり、紙の腰が無くなってしまい、再生処理した後の被記録材を用いて画像形成（通紙）をすることが困難になってしまい易いという欠点があった。また、紙質層内部のセルロース繊維間の結合強度が比較的弱いために、画像を剥離する際に繊維が画像（トナー）とともに剥がれてしまい被記録材の表面状態が変化したり、紙が薄くなってしまい十分な紙力が得られなくなり易く、このような原因で再生処理した後の被記録材を用いて画像形成（通紙）をすることが困難になってしまうという問題もあった。

#### 【0003】

【目的】本発明の目的は、上記のような従来技術の問題点、欠点を解決することにある。すなわち、本発明の目的の一つは、電子写真法や熱転写法、ホットメルト・インクを用いるインクジェット法、印刷法等のように、被記録材の表面に皮膜状の画像が形成される画像記録方法で記録された被記録材を地汚れなく、効率的に再生する方法、該再生方法で使用する装置と皮膜状画像形成物質と被記録材との接着力を弱める画像除去促進液体、および前記再生方法で再生された被記録材を提供することにある。本発明の他の目的は、画像の形成される画像の定着性も優れ且つ再生時には容易に画像が剥離できる被記録材、剥離方法、剥離装置を提供することである。本発明の更に他の目的は、再生操作により被記録材のサイズが変化したり強度が低下することが無く、再生・画像形成のサイクルを繰返し何度も行なうことができる被記録材の再生方法、再生装置、被記録材および画像除去促進液体を提供することにある。

#### 【0004】

【構成】被記録材上に、所謂ハード・コピーとして画像を形成する方法としては、従来より多くの方法が提案されている。例えば、乾式トナーや湿式トナーを用いた電子写真法、熱溶解性インク・シートを用いた熱転写法、熱拡散性染料を用いた熱拡散転写法、インクジェット法、熱により発色する材料を用いた感熱記録方法、銀塩写真法、オフセット版、凹版、凸版、孔版を用いる印刷

5

方法などがその例として挙げられる。これらの従来から用いられている画像形成方法の中で、通常の電子写真、熱転写方法、ホットメルト・インクを用いるインクジェット法または印刷法などの方法では、画像形成物質が被記録材の表面近傍に皮膜状に形成され、記録される。ここで皮膜状とは必ずしも、画像全体が一つの膜を形成している必要はなく、単に画像形成物質が被記録材の内部に深く浸透していないことや、染料を含有する水性インクで印字した場合のように画像形成物質がほとんど分子レベルで被記録材に吸着されている状態ではないことを意味する。従って、例えば乾式トナーを用いる電子写真法により印字された画像であって、1文字の中で画像がとぎれているような場合や一つのトナー粒子が独立して存在する状態でも、その粒子が被記録材の内部深くまで浸透していない場合には、本発明ではその除去原理から膜状画像という。本発明は、被記録材の表面近傍に皮膜状の画像が形成された被記録材を再生し再利用できるようにする方法、該再生方法で使用する再生装置と画像形成物質と被記録材との接着力を弱める画像除去促進液体組成および前記再生方法で再生されたさらに画像形成と画像剥離により再生可能で繰り返し使用のできる被記録材に関するものである。

【0005】次に本発明を図面に基づいて具体的に説明する。但し、本発明は以下に説明する図面のものに限定されるものではない。本発明に用いられる被記録材は、図1に示したように、少なくとも画像が形成される側の表面近傍に、セルロース繊維以外の繊維材料を主体とし、画像除去促進液体の付与により皮膜状に形成された画像よりも大きく膨潤する表面近傍層が形成されているものである。すなわち、図1(a)において1は被記録材の支持体であり、その上に膨潤層2が設けられている。皮膜状画像形成物質3は膨潤層2の上に形成される。図1(b)は膨潤層2.1及び2.2が支持体1の両側に設けられたものであり、このような構成にすることにより、被記録材の両面に形成された画像の除去が可能となるばかりでなく、通常の使用時及び画像除去の際に液体を付与したときのカーリングを防止することができる。図1(c)は膨潤層2の上にオーバーコート層4を設けたものである。オーバーコート層4の機能の例としては、画像形成物質と接着性の良い材料を用いることにより画像の定着性を改善したり、環境変化による電気抵抗の変動を防ぎ常に一定水準の画像を得られるようにしたり、被記録材の搬送性を改善するために摩擦係数を大きくしたりすることが挙げられる。図1(d)は支持体1と膨潤層2との間に中間層5が設けられたものであり、中間層5の機能の例としては、支持体1と膨潤層2との接着力を向上したり、膨潤させるために付与する液が支持体まで浸透してこないようにすることが挙げられる。図1(e)は、支持体の両面に膨潤層2.1、2.2、オーバーコート層4.1、4.2を設け、被記録材の両面に画

6

像3.1、3.2を形成する例である。図1(f)は、特に支持体を用いずに膨張層で被記録材の大部分を構成している例であり、このような構成のものに、更に、オーバーコート層を設けたものも有用な被記録材である。

【0006】前述の画像形成方法で用いられる皮膜状に形成される画像形成物質(トナー、インキ)は、通常、画像の耐水性が得られるように水やアルコールなどの極性の高い液体に対して不溶であり、かつ、これらの液体に対して低い膨潤性の材料が用いられる。従って、例えば、水やアルコールなどの極性の高い液体に対して高い膨潤性を示す層が、図1のように、少なくとも画像が形成される側の表面近傍に設けられた被記録材を用い、この膨潤性を示す層と画像が形成された被記録材に前記液体を付与することにより、皮膜状画像と膨潤層との膨潤量の差により応力が生じることとなる。本発明は、この膨潤量の差に基づく応力が、被記録材上の皮膜状画像と被記録材との接着力を弱め、皮膜状画像を剥離するために十分な水準のものであるという原理と事実を利用したものである。被記録材の膨潤層は、例えば前記の水やアルコールのような画像除去促進液体で膨潤することが必要であるが、この層が該画像除去促進液体で溶解してしまったり、その強度が著しく低下してしまったりすると、被記録材の繰り返し使用が困難となる等の問題が生じてしまう。また、前記したように本発明の被記録材の画像剥離の原理は、皮膜状画像と膨潤層との膨潤量の差により生ずる応力によるものであるから、被記録材を構成する材料としては、前記のように画像除去促進液体によって膨潤するが、溶解したり、その強度が著しく低下しないものであり、かつ皮膜状画像に比較して相対的に膨潤量が大きいものである必要があるが、このような要件を満足するものであれば、特にその種類は限定されるものではない。したがって、被記録材の膨潤層を構成する材料は、使用する画像除去促進液体の種類によって前記要件を考慮して適宜適当に選択されるが、例えば画像除去促進液として水又はアルコール類を付与することにより膨潤層を膨潤させる場合、ポリビニルアルコール、フェノール樹脂、メラミン樹脂、ポリアミド樹脂、ポリエチレングリコール樹脂、ポリアクリル酸アルカリ金属塩、ポリアクリルアミド等の合成樹脂、ゼラチン、卵白アルブミン、デンプン、キトサン、アルギン酸、メチルカルボキシセルロース、アラビア・ゴム等の天然樹脂等が挙げられる。

【0007】また、被記録材の膨潤層を構成する材料は、前記のような必要とされる膨潤度を満足させるために、架橋構造を有する材料を使用してもよい。さらに、該膨潤層は、前記のような膨潤度を満足させる材料自体で構成されている必要はなく、例えば所望の膨潤度を膨潤層に付与することのできる水吸収性粒子を膨潤層に含有させることによっても同様の効果を奏することができる。このような吸水性粒子を含有する膨潤層を形成する

7

方法としては、親水性粒子と、バインダーとしてアクリル樹脂、ポリ酢酸ビニル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリエステル樹脂、塩化ビニル樹脂、等のバインダーとなる高分子重合体とを、バインダーを溶解し、吸水性粒子を膨潤しない溶媒に溶解、分散せしめて、支持体に塗布、乾燥する方法が例示される。前記吸水性粒子の例として、架橋されたポリアクリル酸塩、でん粉-アクリル酸塩グラフトポリマー、酢酸ビニル共重合体、無水マレイン酸共重合体、ポリビニルアルコール、ポリアクリルアミド、カルボキシメチルセルロースなどのセルロース系樹脂、等の粒子を挙げることができる。これらの粒子はゲル化剤として市販されているので、それらをそのまま、あるいは粒径が大き過ぎる場合には、これらの粒子を粉碎して適当な大きさにして用いることができる。

【0008】膨潤層に付与する画像除去促進液体としては、該膨潤層を溶解したり、その強度を著しく低下するものではなく、また画像形成物質をほとんど溶解または膨潤させず、膨潤層を膨潤させる液組成であればよく、その例としては、低級アルコール類、多価アルコール類、ケトン類、ソルビトール類、カルビトール類、芳香族炭化水素系液体、炭化水素系液体、脂肪酸及びそのエステル類、等の有機化合物や水等が挙げられる。これらの液体化合物の中で、安全性やコスト面から好ましいものは、水、エタノール、グリセリン、ポリエチレングリコール、トリエタノールアミン等のアルコール類、水と前記アルコール類の混合液体、脂肪酸、飽和炭化水素系液体であるが、安全性から特に好ましい液体は、水、エタノール、グリセリン、ポリエチレングリコール、トリエタノールアミン等のアルコール類および水と前記アルコール類の混合液、更に好ましい液体は水である。前記の水、アルコール類、あるいは水とアルコール類との混合液体は、画像除去促進液全体の70重量パーセント以上含む液体であることが好ましく、70重量パーセント未満の含有量では前述のように安全性やコストの点で問題を生じる。前記したように画像除去促進液として水を用いることは安全性やコストの面からは非常に好都合である。しかしながら、画像除去促進液として水を単独で用いると、一般に、被記録材の膨潤層に液が吸収され膨潤するのに時間がかかり過ぎ、高速での処理が不可能になるという問題を生じる。この問題を解決し高速処理できる再生装置を得るには、液を付与する部分から画像を除去する部分に至るパスを長くして、多数枚のシート状の被記録材を同時に処理できるように構成された装置とすることもできるが、そのような装置は著しく大型な装置となってしまう一般の使用者に対しては実用的ではない。水を単独で用いたときにこのような問題を生じるのは、水の表面張力が高く、被記録材や被記録材上の画像形成物質を濡らしにくかったり、被記録材の膨潤層への浸透速度が遅いためである。従って、前記のような本発明の再生装置において、本発明の被記録材を再生するた

8

めには、画像除去促進液としてその表面張力が50mN/m以下に調整されているものを用いることが好ましい。画像除去促進液としてその表面張力が50mN/m以下に調整されているものを用いることにより、被記録材や被記録材上の画像形成物質への液の濡れ性が高まり、被記録材の膨潤層への浸透速度が早くなるため、高速処理や処理装置の小型化が可能となる。表面張力としては、静的な表面張力が50mN/m以下に調整されていることが好ましいが、高速処理に対応するためには、例えば振動ジェット法、液滴重量法、泡圧法等で測定される、動的な表面張力の値が50mN/m以下に調整されていることが更に好ましい。

【0009】水性の画像除去促進液の表面張力を50mN/m以下に調整することは、水に種々の添加物を添加することにより達成される。例えば、メタノール、エタノール等のアルコール類やアセトン、カルビトール、ソルビトール等の水溶性有機溶媒を水に添加することにより達成することができるが、これらの水溶性有機溶媒を水に添加することにより表面張力を50mN/m以下にするには、約2wt%以上の添加量が必要である。表面張力を50mN/m以下に調整するのに好ましい添加剤として界面活性剤を挙げることができる。本発明の画像除去促進液に使用できる界面活性剤は、アニオン系、カチオン系、ノニオン系、両性型の界面活性剤のいずれでも良い。本発明の画像除去促進液に使用できる界面活性剤の具体的な例として、ポリオキシエチレンアルキルエーテル類、ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル類、ポリオキシエチレンアルキルエステル類、ポリオキシエチレンアルキルソルビタンエステル類、ポリオキシエチレンアルキルアミン類、グリセリン脂肪酸エステル類、デカグリセリン脂肪酸エステル類、ポリグリセリン脂肪酸エステル類、ソルビタン脂肪酸エステル類、プロピレングリコール脂肪酸エステル類、ポリエチレングリコール脂肪酸エステル類、ポリオキシエチレンポリオキシプロピレンアルキルエーテル類、ポリオキシエチレンポリオキシプロピレンブロックポリマー類、パーフルオロアルキル燐酸エステル類、ポリオキシエチレン変性ポリジメチルシロキサン類、等のノニオン系界面活性剤、高級脂肪酸塩、N-アシルアミノ酸塩、ポリオキシエチレンアルキルエーテルカルボン酸塩、アシル化ペプチド、アルキルスルホン酸塩、アルキルベンゼンスルホン酸塩、アルキルナフタレンスルホン酸塩、モノあるいはジアルキルスルホ琥珀酸塩、 $\alpha$ -オレフィンスルホン酸塩、N-アシルスルホン酸塩、アルキル硫酸塩、ポリオキシエチレンアルキルエーテル硫酸塩、ポリオキシエチレンアルキルアリアルエーテル硫酸塩、アルキルアミド硫酸塩、モノアルキル燐酸塩、ジアルキル燐酸塩、トリアルキル燐酸塩、モノポリオキシエチレンアルキルエーテル燐酸塩、ビスポリオキシエチレンアルキルエーテル燐酸塩、トリスポリオキシエチレンアルキルエーテル

磷酸塩、ポリオキシエチレンアルキルアリールエーテル  
 磷酸塩、パーフルオロアルキルカルボン酸塩、パーフル  
 オロアルキルスルホン酸塩、パーフルオロアルケニルア  
 リールスルホン酸塩、N-パーフルオロオクタンスルホ  
 ニルグルタミン酸塩、パーフルオロアルキル-N-エチ  
 ルスルホニルグリシン塩、3-( $\omega$ -フルオロアルカノ  
 イル-N-エチルアミノ)-1-プロパンスルホン酸  
 塩、パーフルオロアルキルエチル磷酸エステル塩、カル  
 ボン酸変性ポリジメチルシロキサン、スルホン酸変性ポ  
 リジメチルシロキサン、等のアニオン型界面活性剤、高  
 級アルキルアミン塩、高級アルキル第4級アンモニウム  
 塩、アルキルベンゼンアミン塩、アルキルベンゼン第4  
 級アンモニウム塩、アルキル複素環第4級アンモニウム  
 塩、等のカチオン型界面活性剤、ベタイン、アミノカル  
 ボン酸、等の両性界面活性剤、を挙げることができる。  
 上記のような界面活性剤を用いることにより、画像除去  
 促進液中の添加物の添加量を少量にすることができ、コ  
 スト、安全性の点から好ましい。少量の添加量で表面張  
 力を十分に低下でき、被記録材の膨潤速度を早くするこ  
 とができる、安全性が高い等の点で、本発明の画像除去  
 促進液に用いることができる特に好ましい界面活性剤の  
 例として、ポリオキシエチレンアルキルエーテル類、ポ  
 リオキシエチレンアルキルフェニルエーテル類、ソルビ  
 タン脂肪酸エステル類、高級脂肪酸塩、アルキルベンゼ  
 ンスルホン酸塩、ポリオキシエチレン変性ポリジメチル  
 シロキサン類等を挙げることができる。画像除去促進液  
 の被記録材への付与を、再生装置実施例1～実施例3の  
 ように1段階で行なう場合、界面活性剤の添加量は、画  
 像除去促進液の0.05～20wt%となるように添加  
 するのが好ましく、特に、0.1～2wt%の範囲で用  
 いることが、十分な吸収速度が得られること、画像除去  
 後の被記録材の乾燥が容易になること、再生された被記  
 録材の再記録特性が劣化しないことから好ましい。画像  
 除去促進液の被記録材への付与は必ずしも1段階で行わ  
 れる必要はなく、2段階以上に分けて行なうことができ  
 る。例えば、2段階に分けて行なう場合、1段階目で5  
 ～100wt%の界面活性剤の溶液を20～600 $\mu$ g  
 /cm<sup>2</sup>程度付与し、更に界面活性剤を含有量が0.5  
 wt%以下の水を主体とする画像除去促進液を付与する  
 方法は、画像部と地肌部との画像除去促進液の吸収量差  
 を減じて、画像除去促進液の付与量が少ない場合でも良  
 好な画像の除去が可能であることから好ましい方法であ  
 る。画像除去促進液の被記録材への付与は更に目的に応  
 じて、更に多段階に分けても良い。付与の段数を多くす  
 る方が被記録材の単位面積あたりに付与する液量が各段  
 の総和が少ない場合でも、良好な画像の除去ができる傾  
 向にある。但し、液付与の段数を多くするとその分、液  
 を付与するための装置の構成が複雑になるので、目的に  
 応じて適宜な選択が必要である。

【0010】本発明の画像除去促進液には、目的に応じ

て他の添加物を加えることができる。例えば、粘度調整  
 のためにカルボキシメチルセルロース、ポリビニルアル  
 コール、でん粉、アルギン酸塩、アラビアゴム、ゼラチ  
 ン、ポリアクリル酸塩、ポリメタクリル酸塩、スチレン  
 -無水マレイン酸共重合体の加水分解化合物の塩、スチ  
 レン-イソブチレン-フタルイミド共重合体加水分解化  
 合物の塩、ヒアルロン酸、ジェランガム、ナフタレンス  
 ルホン酸とホルマリンの縮合物、ポリビニルアリールス  
 ルホン酸塩、水溶性ポリアミド、ヒドロキシエチルセル  
 ロース、ポリビニルピロリドン、ポリアクリルアミド、  
 等の水溶性高分子化合物を添加することができる。ま  
 た、デヒドロ酢酸塩、ソルビン酸塩、安息香酸塩、ペン  
 タクロロフェノール、等の防腐剤を添加することもでき  
 る。

【0011】本発明に用いる被記録材の画像を形成する  
 側の表面の平滑性は剥離特性に影響を与える。すなわ  
 ち、表面に空孔がなく、かつ、平滑性が高い場合、液体  
 の付与により膨潤層が膨潤し、表面にわずかな凹凸がで  
 きて、画像形成物質との間に応力が発生するが、少なく  
 とも画像を形成する側の表面が平均表面粗さ1 $\mu$ m以上  
 の粗面を有するか、または、表面近傍の膨潤層が多孔性  
 の層であり、わずかに画像形成物質が孔の中に浸透して  
 いる場合、膨潤層の膨潤により発生する被記録材と画像  
 形成物質との応力は大きくなる。それは、表面が平滑で  
 且つ膨潤層が均一な場合には、表面の平滑性を保ったま  
 ま膨潤するので、被記録材全体の厚みは変化するが、被  
 記録材の表面積の変化は小さいため、画像形成物質と被  
 記録材表面との間であまり大きな応力が発生しない。一  
 方、被記録材の表面に凹凸がある場合や、表面が多孔質  
 の場合には、被記録材が画像形成物質と接着している面  
 での表面積の変化が大きく、その分、大きな応力が発生  
 し、画像形成物質の接着力の低下が大きい。大きな応力  
 を得るためには、表面が平均表面粗さ1 $\mu$ m以上の粗面  
 であることが好ましいが、30 $\mu$ mを超える粗面となっ  
 た場合には、画像形成物質を剥離することが困難となっ  
 たり、形成された画像の鮮鋭度が低下するので、特に、  
 表面平均表面粗さは1 $\mu$ m～30 $\mu$ mの範囲が好まし  
 い。また、表面が多孔質である場合、孔径が10 $\mu$ mを  
 超えると、同様に、画像形成物質を剥離することが困難  
 となったり、形成された画像の鮮鋭度が低下するため好  
 ましくない。また、図1(f)のように被記録材全体の  
 大部分が膨張層から構成されている場合、被記録材の厚  
 み方向ばかりでなく、縦横に自由に膨潤するので、表面  
 が平滑な場合でも画像形成物質との膨張量の差が生じ易  
 い。しかし、この構成の被記録材では、再生のために膨  
 潤させた後、再利用するために液体を乾燥した時に、被  
 記録材のサイズを再生前のサイズと同一にすることが困  
 難となり易いという欠点がある。前記の吸水性粒子をパ  
 インダーを用いて塗布した場合のように、不均一系の膨  
 潤層がある場合には、部分的に膨潤が起き膨潤後の凹凸

11

が大きくなるので、被記録材の表面の平滑度が高くても比較的大きな応力が得られる。このような粗面を持つ被記録材を得るためには、前記のゲル化剤粒子、酸化チタン、酸化亜鉛、クレー等の白色顔料を膨潤層内あるいはオーバー・コート層に添加し、支持体上に塗布することにより得られる。また、多孔性の層は、被記録材の表面層を塗布するときの溶媒と乾燥条件の選定、発泡剤の塗布層への混入、食塩等の水溶性化合物を塗布層に混入しておき塗布乾燥後に水で処理して水溶性化合物を溶解してしまい空孔化する方法等により形成される。

【0012】被記録材の膨潤層に液体が付与されて、画像形成物質との接着力が弱くなった被記録材から、画像形成物質を除去する方法には種々の方法がある。例えば、金属や合成あるいは天然高分子化合物で出来た毛を有するブラシや、ゴム、プラスチック、金属製のブレードで被記録材の表面を摩擦する方法、液体や気体を吹き付ける方法、砂、クレー、エメリー粉、酸化チタンなど含む液体や気体を吹き付ける方法、被記録材を折り曲げたり、被記録材に振動を与えて画像形成物質を脱落させる方法、粘着テープなど粘着性を有する部材と接合し画像形成物質を転写する方法、静電気力や減圧により画像形成物質を吸引し除去する方法、被記録材と剥離部材とを重ねあわせるように接触せしめる方法、などの方法が挙げられる。これらの方法において、前記の皮膜状画像を形成する画像形成方法に用いられる画像形成物質は、電子写真法のトナー、熱転写法やホットメルト・インクジェット法に用いられるインクのように、通常、熱可塑性または熱溶解性が与えられる材料である画像形成物質を、接着力が弱められた被記録材から除去するには、皮膜状画像との接着力が、膨潤量の差により弱められた後の該皮膜状画像と被記録材との接着力よりも大きな剥離部材を用い、皮膜状画像形成物質を加熱状態で剥離部材に接触、好ましくは圧接せしめることにより画像を除去する方法を用いることが、最も簡素な装置構成で再生操作が可能となること、被記録材表面や環境を異物質で汚染しないこと、除去が確実にできて画像の残りが少ないこと、再生のためのコストがかからないことから、好ましい方法である。前記のように、接着力が弱められた被記録材から剥離する方法としては、剥離部材と被記録材とを加熱し接触せしめるかまたは／および圧接せしめる方法が好ましいが、特に、画像形成物質が加熱された状態で剥離部材と被記録材とを圧接せしめる方法が最も画像をきれいに除去出来る点で好ましい。このような剥離方法を採用し、再生された被記録材を繰返し使用する場合、被記録材の支持体が加熱加圧剥離操作により変形してしまうことは好ましくない。従って、被記録材の支持体としては、熱変形温度80℃以上のものを用いることが好ましく、特に、コストや取扱の容易性から、熱変形温度80℃以上のポリマー・フィルムが、最も好ましい。支持体となるポリマー・フィルムの例とし

12

ては、ポリエステル、ポリイミド、アラミド、ポリカーボネート、ポリエーテルサルホン、ポリフェニレンサルファイトなどが例示される。これらの熱変形温度の高いポリマー・フィルムを被記録材の支持体に用いることにより、画像形成、画像除去による再生のサイクルを繰り返しても、被記録材が伸び縮みしたり、しわになったり、剛性（腰の強さ）が低下したりすることがないので、画像形成や再生をするための装置への適合性が向上する。これらの方法に用いられる最適の剥離部材は、画像形成物質の種類や所望の耐久性などにより適宜選択されるが、例えば、通常用いられる電子写真用の乾式トナーやインクジェット用ホットメルト・インク、熱転写用インクを除去するには、合成または天然のゴム、ポリ塩化ビニル、ポリプロピレン、ポリイミド、ポリアミド、ポリカーボネート、ポリエーテルサルホン、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエステル、アラミド、などの合成樹脂、ニッケル、ステンレス・スチール、アルミニウムなどの金属およびその酸化物等が画像の除去特性及び耐久性から良好な剥離部材の例として挙げられる。

【0013】前記の被記録材の再生方法を自動的に行なう装置としては、本発明の被記録材の膨潤層に、該膨潤層を膨潤する液体を付与する手段、および前記液体の付与により被記録材の表面近傍に形成された皮膜状画像形成物質と該表面近傍層との間で膨潤量の差により応力が生じ、この応力により皮膜状画像形成物質と被記録材との接着力が弱められた状態で該皮膜状画像形成物質を除去する手段とを有することが基本構成として必要である。本出願人は、既に前述のセルロース繊維を主成分とした紙質層で形成された被記録材から画像を除去して再生する方法（特願平5-20557号）を自動的に行なうための装置を提案した（特願平5-239075号等に記載）。本発明の被記録材を再生する装置もこれらのセルロース繊維を主成分とした紙質層で形成された被記録材の再生装置と同様の装置を用いることができる。但し、本発明の被記録材を用いる場合と、紙質層で形成される被記録材を用いる場合とでは、必要な画像除去促進液の塗布量や、被記録材の剛度、被記録材と画像形成物質との接着力が異なる場合があるから、紙質層で形成される被記録材の再生に最適な装置が、本発明の被記録材の再生に必ずしも最適ではない。前述のように、電子写真のトナー、熱転写法やホットメルト・インクジェット法に用いられるインクは、通常、熱可塑性または熱溶解性の材料で構成される。これらの画像形成物質を、被記録材から除去するには、皮膜状画像と被記録材との接着力が、画像除去促進液体に対する膨潤量の差により弱められた後の該皮膜状画像と被記録材との接着力よりも皮膜状画像との接着力が大きな剥離部材を用い、皮膜状画像形成物質を加熱して剥離部材に接触、好ましくは圧接させることにより画像を除去する手段を用いることにより、簡素な構成で画像の残りが少ない再生装置を提供す



13

ることができる。

#### 【0014】実施例 1

本発明の再生装置の 1 構成例を図 2 に示す。この再生装置において、電子写真法、熱溶融転写法、ホットメルト・インクジェット法などで印字された本発明の被記録材は搬送ローラー 55 によりトレイ（図示せず）より装置内に搬送される。画像除去促進液体 53 は容器 51 に充填され、定量ローラー 52 により汲み上げられて画像除去促進液体付与ローラー 54 により、搬送されてきた被記録材に付与される。画像除去促進液体 53 の被記録材への付与量は、画像除去促進液体付与ローラー 54 に溝を形成すること、ローラーの回転速度を変えることにより適正になるように制御される。該画像除去促進液体 53 が付与された被記録材は、剥離部材として厚み 2 mm のゴムが表面にライニングされた厚み 2 mm のアルミニウムなどからなる直径 60 mm のドラム 57 とアルミニウムにテフロン・コーティングしたヒート・ローラー 56 の間で圧接されるように搬送される。液の付与からこの圧接位置にくる間に、液は被記録材の膨潤層に吸収され、膨潤層を膨潤する。従って、この間に被記録材と画像形成物質との接着力は弱められる。剥離ドラム 57 とヒート・ローラー 56 の内部には、図示されていないが熱源として 500 W のハロゲン・ランプが挿入されていて、それぞれの表面が一定温度になるようにランプの点灯が制御されるように構成されている。被記録材との接着力が弱くなった画像形成物質は、剥離ドラム 57 とヒート・ローラー 56 の間で加熱、加圧され剥離部材側へと転写する。このように処理され、画像が除去された被記録材は分離爪 64 により剥離ドラム 57 から分離され、乾燥ベルト 63 を通過し排紙トレイに排出される。なお、剥離部材上に転写された画像形成物質はブレード 62 により掻き落されて容器 61 で回収され、このクリーニングされた剥離部材は再び被記録材からの画像形成物質の除去に使用される。

#### 【0015】実施例 2

本発明の再生装置の別の構成例を図 3 に示す。この再生装置は各ユニット 1 A、2 A、3 A、4 A、5 A から構成される。給紙シートユニット 1 A は、底板 101 に積載された本発明の既に画像が形成された被記録材 100 を最下部のものから給紙ローラー 102 で給紙し、図示されていない分離機構で重送された被記録材を分離して一枚の被記録材 100 のみをタイミング調整及びスキュー補正のためのレジストローラー対 103 で送りだすものである。その具体的な構成及び動作は電子写真複写機における給紙機構と同様であるので、詳細な説明は省略する。画像除去促進液体付与ユニット 2 A は、画像除去促進液体 53 を所定量満たした液容器 201、被記録材 100 の一方の面（図中の上面）に接触しながら、液容器 201 の液 53 に案内するように搬送する液中搬送ローラー 202、液中搬送ローラー 202 の図中に示して

14

いない駆動部、被記録材 100 の他の面（図中の下面）を液容器 201 の液に案内する液中ガイド板 203、挟持搬送手段としても機能する絞りローラー対 204 等を備えている。このユニット 2 A において、給紙ユニット 1 A から給送されてきた被記録材 100 は、液中搬送ローラー 202 と液中ガイド板 203 とによって、液容器 201 の画像除去促進液体 53 の中に案内され、浸漬された後、絞りローラー 204 によって余分な液が除去され、次の画像形成物質除去ユニット 3 A へと搬送される。この液の付与により、液は被記録材の膨潤層に吸収され、膨潤層は膨潤するが、次の画像除去ユニットの圧接位置にいくまでの間、この膨潤が画像形成物質を除去できる水準の膨潤量に達するように、液組成、パスの長さが選定されなければならない。画像形成物質除去ユニット 3 A は、それぞれ加熱ランプ 301 を内蔵し、互いに圧接状態で配置されたローラー対 302、被記録材排出側の圧接部近傍でローラー 302 に接触するように配置された分離爪 303、ローラー 302 の表面をクリーニングするクリーニング装置 304、図示されていないそれぞれの駆動部等を備えている。ローラー 302 の表面を構成する剥離部材としては、画像形成物質に応じて適当な材料が選定されなければならないが、ニッケル、アルミ、ステンレス等の金属部材にしたり、ポリエステル、ポリカーボネート、メタクリル樹脂、アクリル樹脂、塩化ビニル樹脂、ポリスチレン、スチレン・ブチルアクリル樹脂、スチレン・ブタジエン・アクリル樹脂、スチレン・ブタジエン樹脂等の熱可塑性樹脂を用いて成形によりローラー自体をその材料で成形したり、他の材料でできたローラー上に塗布、熱収縮等で設けることもできる。ローラー 302 の表面を構成する剥離部材として、エポキシ樹脂、メラミン樹脂、フェノール樹脂、ウレタン樹脂等の熱硬化性樹脂を成形、切削や塗布後硬化させる方法等により設けることもできる。また、ニッケル、アルミ、ステンレス等の金属部材を成形、切削、めっき、蒸着等の方法等により設けることもできる。加熱ランプ 301 により加熱されたローラー 302 により、被記録材上の画像形成物質は加熱され、ローラー間の圧力により剥離部材を表面に保持するローラー 302 の表面に転写剥離される。クリーニング装置 304 は、剥離ローラー 302 の表面の画像形成物質を除去するクリーニングローラー 305 上の画像形成物質を掻き落すスクレーパーブレード 306、スクレーパーブレードで掻き落した画像形成物質を受ける容器 307 を備えている。乾燥ユニット 4 A は、被記録材 100 を乾燥させるものであり、加熱ランプ 401 内蔵の例えばアルミニウムからなる上乾燥ローラー 402 と、これに下方から圧接する下乾燥ローラー 403 とから構成されている。画像除去部で画像が除去された被記録材がこのユニットに搬送され、加熱乾燥されることにより、膨潤層に吸収された画像除去促進液が除去され、膨潤層は再び収縮し再度印

15

字が可能で、且つ、再生が可能な状態に戻される。被記録材受けユニット5Aは、乾燥ユニット4Aから排出された被記録材を受けるためのトレイ501を備えている。

### 【0016】実施例3

図4に本発明の再生装置の別の構成例を示す。この再生装置は図3の実施例2と同様に、給シートユニット6A、画像剥離液体付与ユニット7A、画像形成物質除去ユニット8A、乾燥ユニット9A、排シートユニット10Aから構成される。給排紙ユニットについての構成、動作については実施例2と同様であるので説明は省略する。液付与ユニット7Aは、画像除去促進液体730を所定量満たした液容器720、液を吐出するためのインクジェットヘッド710、被記録材搬送ローラー対740、750等から構成されている。給シートユニット6Aにより液付与ユニットに供給された既に画像が形成されている被記録材100は被記録材搬送ローラー対740、750で液付与ユニット内を搬送されるが、この間に液容器より供給される画像除去促進液730がインクジェットヘッド710により被記録材100に供給される。該ヘッド710は被記録材の幅方向に走査させる方式も可能であるが、剥離操作を連続的に行なうようにするには、液付与ユニット7Aでは被記録材100をステップ搬送して液付与が終了した被記録材100を画像形成物質除去ユニット8Aへ搬送する等の特別の手段を用いなければならない。幅方向に全域に渡ってノズルを有する所謂フルマルチのヘッドを固定したまま液を吐出せしめる方式を用いるとこの問題はない。吐出せしめる方式としては、PZT等の圧電素子を駆動してヘッド液室部の付与液に圧力波を与える方法や、発熱素子により付与液を沸騰させてヘッド液室部の付与液に圧力波を加えるサーマルジェット方式、付与液に比較的高い圧力を常時加えて吐出させておき、圧電素子で付与液に弱い励振を与えて液滴の粒子径と周期を一定に揃える方式等が採用できる。この例のように付与液を飛翔させて被記録材に付与する方法では、液吸収性の異なる被記録材に対しても一定量の液を付与できるため全体のプロセス条件をコントロールしやすいという長所がある。液の付与量は吐出するノズルの径、駆動電圧、駆動周波数、被記録材の搬送速度等により調整できる。必要最低限の付与量は、被記録材や画像形成物質の種類とその定着状態等により大きく変わるが、 $0.1\text{mg}/\text{cm}^2$ 以上の液を付与しなければ画像形成物質の除去は困難である。また、付与量を $10\text{mg}/\text{cm}^2$ より多くすることは、画像を除去した被記録材から膨潤させるための液を除く（乾燥する）のに大きなエネルギーを必要とする点で好ましくない。画像形成物質除去ユニット8Aは、それぞれ加熱ランプ880を内蔵し、互いに圧接状態で配置されたロ

クレー

酸化チタン

16

ーラー850及びローラー860、被記録材排出側の圧接部近傍に設けられた小径ローラー870、膨潤後の被記録材よりも画像形成物質に対して強い接着強度の材料を少なくとも表面に有するベルト状剥離部材890、ベルトを搬送するためのバックアップローラー820、830、ベルトにテンションを印加するためのテンションローラー、ベルト状剥離部材に転写された画像形成物質をクリーニングするためのブラシローラー810、ベルト状剥離部材890よりブラシローラー810により除去された画像形成物質を受けるための容器840等を備えている。ベルト状剥離部材810は、実施例2で記した熱可塑性の樹脂をエンドレス状に成形する方法、熱可塑性樹脂のフィルムや金属ホイルをレーザー光や超音波により融着したり、接着剤や粘着テープで接合することにより、エンドレス化することにより得られる。またエンドレスベルトに、ディッピング法等により支持体とは異なる樹脂成分を塗布したり、塗布後に硬化せしめたり、あるいは真空蒸着やスパッタリングなどによりベルトの表面にオーバーコート層を設けるなど積層したベルト剥離部材とすることもできる。被記録材は加熱ランプ880により加熱された圧接ローラー850により加熱されることにより、被記録材上の画像形成物質は加熱され、ローラー間の圧力によりベルト状剥離部材890の表面に転写剥離される。ブラシローラー810は、ベルト状剥離部材890と相対速度が生じるように回転される。この速度差によりベルト状剥離部材890上の画像形成物質に剪断力が与えられ、ベルトより画像形成物質が除去される。乾燥ユニット9Aは、加熱ランプ910を内蔵した、例えばアルミニウムからなるドラム920、布や透気性のフィルムなどの材質からなるベルト940、ベルトを搬送するためのバックアップローラー950等を備えている。実施例1、実施例2と同様に画像除去部で画像が除去された被記録材はこのユニットに搬送され、加熱乾燥されるが、この構成では乾燥が良好に行なわれるばかりでなく、平滑性の高いドラム920に被記録材が接触している時間が長いので、画像が除去された後の被記録材の表面を平滑に仕上げる効果大きい。乾燥ユニット9Aで乾燥された被記録材は、排シートユニット10Aに搬送される。前記各実施例において説明したように、本発明の再生装置は、被記録材に画像除去促進液を付与してから画像を除去する手段に達するまでの間に、画像が除去できる程度に被記録材の膨潤層が膨潤するよう、液組成を選定することや装置を構成することが必要である。

### 【0017】実施例4（被記録材M-1の作製）

ポリビニルアルコール20重量部と80重量部の水とを混合し、熱水蒸気を吹き込みながら攪拌を続けて、ポリ

ビニルアルコール溶液を準備した。

50重量部

20重量部

17

## ポリビニルアルコール溶液

を攪拌混合した後、超音波分散機で顔料を分散した。ベース・フィルムとして厚み  $50\mu\text{m}$  の酸化チタンが内添されたポリエステルフィルムを用意した。このフィルムの表面を遠紫外線を照射することにより表面を親水化せしめ、このフィルムに前記の分散液をロールコーターで乾燥厚みが約  $20\mu\text{m}$  となるように両面に塗布した。塗布乾燥したフィルムを更に、 $130^\circ\text{C}$  に設定された加熱

メタアクリル酸ナトリウム塩  
N, N' -メチルビスアクリルアミド  
過硫酸アンモニウム  
精製水

の溶液を調合した溶液 A の 70 重量部と、

ヘキサン  
ソルビタンモノラウレート

の溶液を調合した溶液 B の 80 重量部とを混合し、スターラーで攪拌し、さらに激しく攪拌を続けながら 8 時間反応させた。得られた生成物を水洗し遠心分離器で水分を除去した後、 $120^\circ\text{C}$  の流動気流中で乾燥し、ナトリ

上記で得たポリメタクリル酸粒子  
炭酸カルシウム粉末  
シリカゲル粉末  
アクリル樹脂  
メチルイソブチルケトン

を混合し、アトライターにて分散した。ベースとして厚みが  $75\mu\text{m}$  の発泡された白色のポリエステルフィルムを用意し、実施例 4 の M-1 と同様に親水化処理を行なった。このフィルムにワイヤバーを用いて塗布層の乾燥厚みが約  $12\mu\text{m}$  となるように上記組成の分散物を両面に塗布、乾燥し、本発明の被記録材 M-2 を得た。この

-----  
上記で粉碎した吸水性樹脂粒子  
炭酸カルシウム粉末  
シリカゲル粉末  
ポリビニルピロリドン  
エタノール

を混合し、アトライターにて分散した。実施例 5 の M-2 と同様に、親水化処理された厚みが  $75\mu\text{m}$  の発泡された白色のポリエステルフィルムをベースとして用意し、このフィルムワイヤバーを用いて塗布層の乾燥厚みが約  $18\mu\text{m}$  となるように上記の分散物を両面に塗布し乾燥し、本発明の被記録材 M-3 を得た。この被記録材 M-3 の表面の凸凹を実施例 4 と同様に測定したところ、平均粗度は  $3.4\mu\text{m}$  であった。

## 【0020】実施例 7 (被記録材 M-4 の作製)

実施例 4 と同様にして、ポリビニルアルコールの約 20 wt % の水溶液を調合した。ベース・フィルムとして厚

酸化亜鉛  
酸化チタン  
シリカゲル  
ゼラチン

18

## 200 重量部

チャンバーの中を通過させることにより、ポリビニルアルコールを架橋させた後、裁断し、相対湿度 65 % に調湿された部屋に放置して調湿して本発明の被記録材 M-1 を得た。この被記録材 M-1 の表面の凸凹を触針式の表面粗さ計で測定したところ、平均粗度は  $1.2\mu\text{m}$  であった。

## 【0018】実施例 5 (被記録材 M-2 の作製)

100 重量部  
4 重量部  
0.2 重量部  
1200 重量部

100 重量部  
2 重量部

ウムをカウンター・イオンとする架橋された吸水性を有するポリメタクリル酸粒子を得た。この粒子の平均粒径をコールター・カウンターにより測定したところ、 $2.3\mu\text{m}$  であった。

70 重量部  
30 重量部  
15 重量部  
50 重量部  
510 重量部

被記録材 M-2 の表面の凸凹を実施例 4 の M-1 と同様に測定したところ、平均粗度は  $2.0\mu\text{m}$  であった。

## 【0019】実施例 6 (被記録材 M-3 の作製)

市販のでん粉-アクリル酸塩グラフトポリマーよりなる吸水性樹脂粒子を粉碎し、平均粒径が  $3.7\mu\text{m}$  の粒子を得た。

70 重量部  
30 重量部  
15 重量部  
60 重量部  
200 重量部

み  $50\mu\text{m}$  の透明なポリエーテルサルホン樹脂フィルムを用意した。このフィルムをクロム酸液で酸化処理することにより表面を親水化せしめた。このフィルムに前記の水溶液をワイヤバーを用いて乾燥厚みが約  $18\mu\text{m}$  となるように両面に塗布した。塗布乾燥したフィルムを更に、 $130^\circ\text{C}$  に設定された恒温槽で加熱することによりポリビニルアルコールを架橋させて、透明で OHP 用シートとして使用が可能な本発明の被記録材 M-4 を得た。

## 【0021】実施例 8 (被記録材 M-5 の作製)

30 重量部  
30 重量部  
10 重量部  
50 重量部

19

水  
メタノール

を混合攪拌した後、超音波分散機で顔料を分散した。ベース・フィルムとして厚み  $75\mu\text{m}$  の酸化チタンが内添された白色のポリイミドフィルムを用意した。このフィルムの表面を実施例 4 と同様に遠紫外線を照射することにより表面を親水化せしめ、このフィルムに上記の分散液をワイヤバーを用いて乾燥厚みが約  $8\mu\text{m}$  となるよう

クレー  
酸化チタン  
ポリエチレングリコール樹脂  
ポリビニルアルコール (20wt% 水溶液)  
水  
メタノール

を混合攪拌した後、超音波分散機で顔料を分散した。実施例 4 と同様に表面を遠紫外線を照射することにより表面を親水化せしめた厚み  $50\mu\text{m}$  の酸化チタンが内添されたポリエステルフィルムをベース・フィルムとして用

アクリル樹脂エマルジョン (樹脂分 20wt%)  
酸化チタン  
水

を混合攪拌した後、ボールミルで分散した。このアクリル樹脂を含有する分散液を先に膨潤層を塗布したフィルムの両面に、スプレーで乾燥後の膜厚が約  $0.3\mu\text{m}$  となるように塗布、乾燥し、オーバーコート層を有する本発明の被記録材を得た。

ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム塩  
デヒドロ酢酸ナトリウム  
水

この液組成物の動的表面張力を振動ジェット法にて測定したところ、 $42\text{mN/m}$  であった。

ポリオキシエチレンアルキルエーテル  
ポリオキシエチレン変性ポリジメチルシラン  
ソルビン酸カリウム  
水

この液組成物の動的表面張力を実施例 10 と同様に測定したところ、 $43\text{mN/m}$  であった。

ラウリル酸ナトリウム塩  
ポリオキシエチレンノニルフェニルエーテル  
アルギン酸ナトリウム  
デヒドロ酢酸ナトリウム  
水

上記の液組成物の動的表面張力を実施例 10 と同様に測定したところ、 $47\text{mN/m}$  であった。

モノステアリン酸ポリオレキシエチレン  
ソルビタンエステル  
エチレングリコール  
デヒドロ酢酸ナトリウム  
水  
エタノール

20

150 重量部  
50 重量部

に両面に塗布した。塗布乾燥したフィルムを更に、電子線を照射し、ゼラチンを架橋させ本発明の被記録材 M-5 を得た。この被記録材 M-5 の表面の凸凹を触針式の表面粗さ計で測定したところ、平均粗度は  $1.1\mu\text{m}$  であった。

【0022】実施例 9 (被記録材 M-6 の作製)

50 重量部  
20 重量部  
10 重量部  
40 重量部  
120 重量部  
40 重量部

意した。このフィルムの上記の分散液をワイヤバーで乾燥厚みが約  $16\mu\text{m}$  となるように両面に塗布した。塗布、乾燥したフィルムを更に、加熱ホルマリン蒸気中に放置して樹脂を架橋させた。

60 重量部  
9 重量部  
300 重量部

【0023】実施例 10 (画像除去促進液 L-1 の調製)

下記の組成の材料を混合、攪拌、溶解して本発明の画像除去促進液を得た。

1.5 重量部  
0.1 重量部  
98.4 重量部

【0024】実施例 11 (画像除去促進液 L-2 の調製)

0.4 重量部  
0.3 重量部  
0.3 重量部  
99.0 重量部

【0025】実施例 12 (画像除去促進液 L-3 の調製)

1.0 重量部  
0.3 重量部  
1.5 重量部  
0.3 重量部  
96.9 重量部

【0026】実施例 13 (画像除去促進液 L-4 の調製)

1.3 重量部  
7.0 重量部  
0.2 重量部  
81.0 重量部  
10.0 重量部

21

上記の液組成物の動的表面張力を実施例 10 と同様に測定したところ、 $44 \text{ mN/m}$ であった。

ステアリン酸ナトリウム  
アラビアゴム  
安息香酸ナトリウム  
水  
エタノール

上記の液組成物の動的表面張力を実施例 10 と同様に測定したところ、 $45 \text{ mN/m}$ であった。

ポリオキシエチレンノニルフェニルエーテル  
ポリビニルアルコール  
デヒドロ酢酸ナトリウム  
水  
エタノール  
ジエチレングリコール

上記の液組成物の動的表面張力を実施例 10 と同様に測定したところ、 $38 \text{ mN/m}$ であった。

カルボキシル化ポリオキシエチレン  
トリデシルエーテル  
ポリオキシエチレンパーフルオロアルキルエーテル  
でん粉  
デヒドロ酢酸ナトリウム  
水

上記の液組成物の動的表面張力を実施例 10 と同様に測定したところ、 $49 \text{ mN/m}$ であった。

ビス(2-エチルヘキシル)スルホ琥珀酸ナトリウム  
カルボン酸変性フッ素系界面活性剤  
水

上記の液組成物の動的表面張力を実施例 10 と同様に測定したところ、 $42 \text{ mN/m}$ であった。

スチレンアクリル樹脂  
ポリエステル樹脂  
サリチル酸誘導体亜鉛塩  
カーボンブラック

上記の材料をブレンダーで混合した後、 $140^\circ\text{C}$ に加熱した2本のロールにより熔融混練した。混練物をカッターミルで粗粉碎し、ジェットミルにて微粉碎した後、分級して体積平均粒径  $9.3 \mu\text{m}$  の乾式電子写真用トナーを得た。上記で得たトナーをキャリアと混合し、市販の乾式電子写真方式の複写機(リコー FT5840)の現像機に入れ、実施例 6 の被記録材に文字画像を複写した。画像除去促進液として実施例 16 の液、再生装置として実施例 1 の装置を用い、画像が記録された面に画像除去促進液を約  $3.5 \text{ mg/cm}^2$  吸収させ、トナー温度が  $95^\circ\text{C}$  となる条件でステンレス・ドラムに転写したところ、被記録材上の画像は完全に除去されていた。このとき、処理速度は線速で  $30 \text{ mm/sec}$  以上でも被記録材上の画像は完全に除去されていた。再生された被記録材を用い、再度、上記の乾式電子写真方式の複写機で画像記録を行なったところ、再生前と同様な画像が得

22

【0027】実施例 14 (画像除去促進液 L-5 の調製)

0.8 重量部  
1.2 重量部  
0.2 重量部  
93.0 重量部  
4.8 重量部

【0028】実施例 15 (画像除去促進液 L-6 の調製)

1.8 重量部  
2.0 重量部  
0.1 重量部  
81.1 重量部  
5.0 重量部  
10.0 重量部

【0029】実施例 16 (画像除去促進液 L-7 の調製)

0.4 重量部  
0.2 重量部  
3.0 重量部  
0.4 重量部  
96.0 重量部

【0030】実施例 17 (画像除去促進液 L-8 の調製)

0.4 重量部  
0.2 重量部  
99.2 重量部

【0031】実施例 18

80.5 重量部  
10.5 重量部  
2.0 重量部  
7.0 重量部

られた。この画像が記録された被記録材を上記と同様に再生操作したところ、画像は完全に除去された。上記と同様にして、画像の形成、除去操作を30回繰り返したが、30回目に複写された画像は再生処理なしの被記録材と同様に鮮明な画像が得られ、30回目に再生操作においてもトナーは被記録材から完全に除去することが可能であった。

【0032】比較例 1

被記録材として市販の上質紙を用い、画像除去促進液を約  $7.3 \text{ mg/cm}^2$  吸収させ、剥離処理後の乾燥温度を高くした以外は実施例 18 と同様に再生操作を行なった。上質紙を用いてもトナーの除去は可能であったが、画像形成、再生操作を繰り返すと、約8回目の繰返しから、剥離部材と被記録材との分離が悪くなったり、剥離部材にトナーを転写する際に紙に皺が寄ってしまう、画像除去促進液の塗布部から転写剥離部に到る過程でジャ

23

ムを生じてしまうなどのトラブルが多発し始めた。このトラブルの原因は再生処理により紙の剛度が低下したためと推定された。

カルボキシル化ポリオキシエチレン  
トリデシルエーテル  
でん粉  
デヒドロ酢酸ナトリウム  
水

但し、この画像除去促進液の動的表面張力を実施例 10 と同様に測定したところ、 $56 \text{ mN/m}$ であった。この液では線速で約  $4 \text{ mm/s}$  以下で処理したときにはほぼ完全に画像を除去することが可能であったが、この速度を越えると画像の除去率は低下した。

#### 【0034】実施例 19

被記録材として実施例 7 の被記録材を用いる以外は実施例 18 と同様に被記録材上に画像を形成した。画像除去促進液として実施例 10 の液、再生装置として実施例 2 の装置を用い、画像が記録された面に画像除去促進液を約  $4.1 \text{ mg/cm}^2$  吸収させ、トナー温度が  $95^\circ\text{C}$  となる条件でシリコンゴム・ドラムに転写したところ、被記録材上の画像は完全に除去されていた。このとき、処理速度は線速で  $20 \text{ mm/sec}$  以上でも被記録材上の画像は完全に除去されていた。再生された被記録材を用い、再度、上記の乾式電子写真方式の複写機で画像記録を行なったところ、再生前と同様な画像が得られた。この画像が記録された被記録材を上記と同様に再生操作したところ、画像は完全に除去された。上記と同様に、画像の形成、除去操作を 20 回繰り返したが、20 回目に複写された画像は再生処理なしの被記録材と同様に鮮明な画像が得られ、20 回目に再生操作におい

エチレン酢酸ビニル樹脂  
ポリエステル樹脂  
アクリル樹脂  
カルナバワックス  
カーボンブラック

上記の材料を加熱熔融し、加熱ロールミルで顔料を分散せしめた。この分散物を厚みが  $5 \mu\text{m}$  のポリエステルフィルムに印刷法にて塗布、裁断し、熱転写記録用インクリボンを得た。市販の熱転写型プリンターを用い、実施例 4 の被記録材 M-1 に  $12 \text{ ドット/mm}$  の解像度のサーマルヘッドを用いて、ポリエステルフィルムから上記の熱熔融性インクを転写し文字画像を得た。画像除去促進液として実施例 17 の L-8 の液、再生装置として実施例 2 の装置を用い、画像が記録された面に画像除去促進液を約  $3.3 \text{ mg/cm}^2$  吸収させ、熱熔融性インクの温度が  $104^\circ\text{C}$  となる条件でステンレス・ドラム上にポリエステル樹脂を塗布したローラーに転写したところ、被記録材上の画像は完全に除去されていた。このとき、処理速度は線速で  $12 \text{ mm/sec}$  以上でも被記録材上の画像は完全に除去されていた。再生された被記録

24

#### 【0033】比較例 2

画像除去促進液として下記組成の溶液を用いた以外は実施例 18 と同様に再生操作を行なった。

0.05 重量部  
3.0 重量部  
0.4 重量部  
96.55 重量部

でもトナーは被記録材から完全に除去することが可能であった。

#### 【0035】実施例 20

被記録材として実施例 5 の被記録材を用いる以外は実施例 18 と同様に被記録材上に画像を形成した。画像除去促進液として実施例 12 の L-3 液、再生装置として実施例 2 の装置を用い、画像が記録された面に画像除去促進液を約  $4.1 \text{ mg/cm}^2$  吸収させ、トナー温度が  $95^\circ\text{C}$  となる条件でシリコンゴム・ドラムに転写したところ、被記録材上の画像は完全に除去されていた。このとき、処理速度は線速で  $20 \text{ mm/sec}$  以上でも被記録材上の画像は完全に除去されていた。再生された被記録材を用い、再度、上記の乾式電子写真方式の複写機で画像記録を行なったところ、再生前と同様な画像が得られた。この画像が記録された被記録材を上記と同様に再生操作したところ、画像は完全に除去された。上記と同様に、画像の形成、除去操作を 20 回繰り返したが、20 回目に複写された画像は再生処理なしの被記録材と同様に鮮明な画像が得られ、20 回目に再生操作においてもトナーは被記録材から完全に除去することが可能であった。

#### 【0036】実施例 21

55.0 重量部  
8.5 重量部  
11.5 重量部  
10.0 重量部  
15.0 重量部

材を用い、再度、上記の熱転写プリンターで画像記録を行なったところ、再生前と同様な画像が得られた。この画像が記録された被記録材を上記と同様に再生操作したところ、画像は再び完全に除去された。上記と同様に、画像の形成、除去操作を 5 回繰り返したが、5 回目に複写された画像は再生処理なしの被記録材と同様に鮮明な画像が得られ、5 回目に再生操作においても熱熔融性インクは被記録材から完全に除去することが可能であった。

#### 【0037】

##### 【効果】

1. 本発明によると、セルロース繊維を用いた被記録材を用いて同様な再生方法を行なう場合と同様な画像形成物質と被記録材との接着力低下が可能であり、画像の除去が可能となるばかりでなく、画像記録・再生を繰り返

した時の被記録材の特性の劣化を防止できる再生方法が提供される。

2. 本発明によると、複雑な工程が必要なく、有害な溶剤を用いること、粉体が発生すること等による大気汚染もない、安全性の高い画像の記録された被記録材の再生方法を提供できる。

3. 本発明によると、被記録材の少なくとも画像を形成する側の表面近傍に設けられた膨潤層が、架橋構造をもつ耐水性、かつ膨潤性の層で構成され、水を含む画像除去促進液で処理して再生操作をしても劣化が少なく、画像記録・再生の操作を数多く繰り返すことができ、かつ確実に画像の除去が可能な被記録材を提供することができる。

4. 本発明によると、被記録材の少なくとも画像を形成する側の表面近傍に設けられた膨潤層が、水吸収性の架橋された親水性高分子化合物粒子を含有することにより構成され、膨潤層を塗布した後に膨潤層を架橋せしめなくとも十分に耐水性を有し、かつ十分な膨潤量が得られるので、容易に製造が可能であり、安価な被記録材を提供することができる。

5. 本発明によると、少なくとも画像を形成する側の表面が平均表面粗さ  $1\mu\text{m}$  以上の粗面構造および/または平均孔径  $10\mu\text{m}$  以下の多孔性構造の膨潤層で構成され、該膨潤層が膨潤したときにかかる皮膜状画像と被記録材との剪断応力が大きく異なり、皮膜状画像と被記録材との接着力の低下が大きいので、確実に画像の除去が可能な被記録材を提供することができる。

6. 本発明によると、被記録材の支持体が熱変形温度  $80^{\circ}\text{C}$  以上のポリマー・フィルムからなり、少なくとも画像が形成される側の表面近傍にセルロース繊維以外の材料を主体とする、液体で膨潤する層を設けてあるので、画像の除去時に熱がかかっても、サイズや表面の平滑性に大きな変化がなく、かつ容易にその上に形成された画像の除去ができるので、繰り返した画像形成、再生が可能な被記録材を提供することができる。また、支持体であるポリマー・フィルムの内部には、画像除去促進液は吸収されにくいので、膨潤層の厚みや、吸液量だけをコントロールすることにより、再生装置として飽和量まで画像除去促進液を付与するように設計された簡易な液付与装置を持つものを用いても、均一、かつ一定の液の付与が可能である被記録材を提供することができる。

7. 本発明によると、被記録材の表面近傍の膨潤層を膨潤せしめる液体が、水、アルコール類あるいは水とアルコール類との混合溶媒を 70 重量%以上含む液体であるので安全性が高く、かつ確実に画像の除去が可能な画像除去促進液を提供することができる。

8. 本発明によると、50 重量%以上の成分が水からなり、添加剤によりその表面張力が  $50\text{mN/m}$  以下に調整されているので、安全性が高く、かつ再生処理を高速化することのできる画像除去促進液を提供することが

できる。

9. 本発明によると、画像除去促進液組成物が界面活性剤を含有しているので、液中の添加物を少なくすることが可能となり、安全性が高く、安価で、かつ再生装置処理を高速化することのできる画像除去促進液を提供できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の被記録材の構成を模式的に示す図である。

(a) 支持体上に膨潤層を有する構成を有するものである。

(b) 支持体の両面に膨潤層を有する構成を有するものである。

(c) (a) の膨潤層の上にオーバー・コート層を有するものである。

(d) (a) の支持体と膨潤層の間に中間層を有するものである。

(e) (b) の膨潤層と皮膜状画像との間にオーバー・コート層を有するものである。

(f) 支持体を用いずに、膨潤層の上に皮膜状画像を有するものである。

【図 2】実施例 1 の本発明の再生装置の構成を示す図である。

【図 3】実施例 2 の本発明の再生装置の構成を示す図である。

【図 4】実施例 3 の本発明の再生装置の構成を示す図である。

#### 【符号の説明】

- 1 被記録材の支持体
- 2 膨潤層
- 3 皮膜状画像
- 4 オーバー・コート層
- 5 中間層
- 21 膨潤層
- 22 膨潤層
- 31 皮膜状画像
- 32 皮膜状画像
- 41 オーバー・コート層
- 42 オーバー・コート層
- 51 容器
- 52 定量ローラー
- 53 画像除去促進液体
- 54 画像除去促進液体付与ローラー
- 55 搬送ローラー
- 56 ヒート・ローラー
- 57 剥離ドラム
- 61 画像形成物質回収容器
- 62 ブレード
- 63 乾燥ベルト
- 64 分離爪

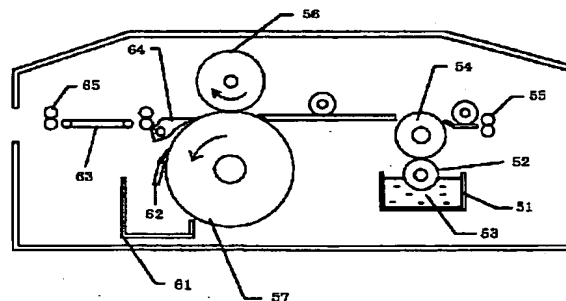
27

65 被記録材搬送ローラー対  
 98 被記録材排出ローラー対  
 99 被記録材トレー  
 100 被記録材  
 101 底板  
 102 給紙ローラー  
 103 レジストローラー対  
 201 画像除去促進液体容器  
 202 液中搬送ローラー  
 203 液中ガイド板  
 204 絞りローラー (1対)  
 206 液受け容器  
 301 加熱ランプ  
 302 剥離ローラー対  
 303 分離爪  
 304 クリーニング装置  
 305 クリーニングローラー  
 306 スクレーパーブレード  
 307 画像形成物質回収容器  
 401 加熱ランプ  
 402 上乾燥ローラー  
 403 下乾燥ローラー  
 501 トレー  
 620 被記録材搬送ローラー対  
 630 被記録材送りローラー  
 640 被記録材トレー  
 710 インクジェットヘッド  
 720 画像除去促進液体容器  
 730 画像除去促進液体

28

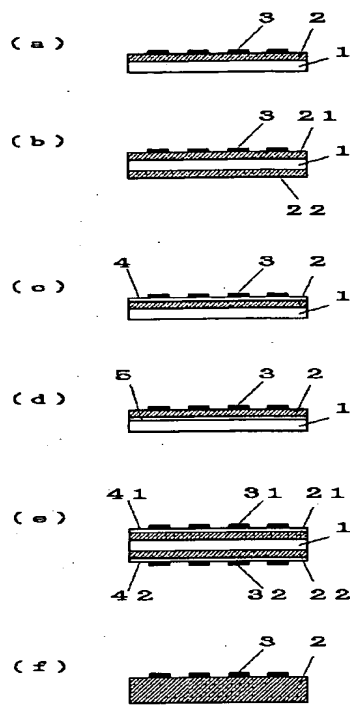
740 被記録材搬送ローラ対  
 750 被記録材搬送ローラ対  
 760 被記録材搬送ガイド板  
 770 ガイド板  
 780 画像除去促進液滴  
 810 ブラシローラー  
 820 バックアップローラー  
 830 バックアップローラー  
 840 画像形成物質回収容器  
 850 圧接ローラー  
 860 圧接ローラー  
 870 小径ローラー  
 880 加熱ランプ  
 890 ベルト状剥離部材  
 910 加熱ランプ  
 920 乾燥ドラム  
 940 ベルト  
 950 バックアップローラー  
 1A 給紙ユニット  
 2A 画像除去促進液体付与ユニット  
 3A 画像形成物質除去ユニット  
 4A 乾燥ユニット  
 5A 被記録材受けユニット  
 6A 給シートユニット  
 7A 画像剥離液体付与ユニット  
 8A 画像形成物質除去ユニット  
 9A 乾燥ユニット  
 10A 排シートユニット

【図 2】

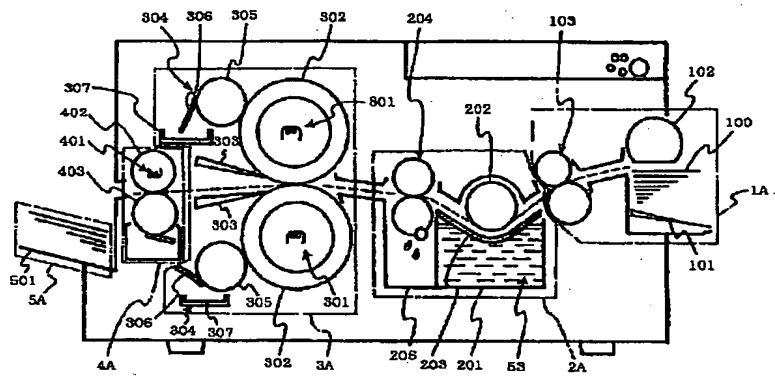




【図1】



【図3】



【図4】

